

アンコールの遺構から見た建物設計技術に関する研究

－韓国・日本の伝統設計技術と比較を通じて－

研究代表者 金 柄鎮
(理工学術院 総合研究所 次席研究員)

1. 研究課題

東アジア建築は近代以前に木を中心に発達をした国が多く、特にその中で日・韓・中は建物についての技法が大きく似ている。しかし、古代以後にそれぞれの国が違う技術で発達して、現在に至っている。

まだ、建物の技法の研究が進んでないカンボジアのアンコールワットの遺跡について分析をするために他の国の設計技術を比較する必要がある。現在、様々な研究者から研究が進んでいるが、パイヨンの立・端面の研究はほとんどない状態である。そこで着目して、カンボジアのパイヨンの設計原理を研究するためには東アジアの建築の設計原理を分析してその結果から比較を通じてパイヨンの設計技術に関して明らかにすることを目的にする。また、各国の建築に関する技術書、あるいは技術書が存在しない場合は遺構から建物の設計技術の中で、計画基準単位について分析をする。その後基準単位(材)からそれぞれの国の設計原理あるいは部材の比例関係について比較研究を行う。

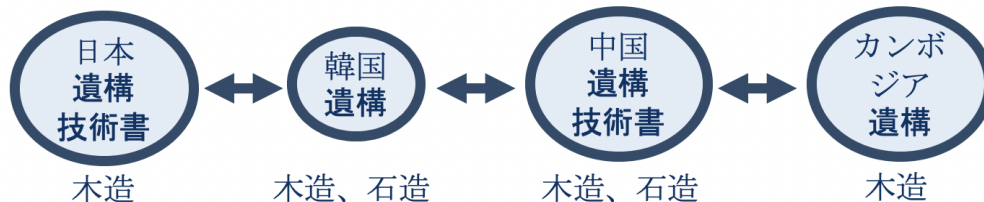


Fig 1. 各国の技術書現況

まず、研究対象になる各国の技術書の存在を見ると (Fig 1)、日本と中国は技術書が存在して韓国とカンボジアはないことを分かる。それで分析方法に関しては以下に整理する。

- ・韓国：遺構の寸法は文化財修理調査報告書にある内容を利用する。
- ・日本：木割書の内容を整理して、遺構寸法と比較する。
- ・中国：技術書と遺構寸法を分析する。
- ・カンボジア：遺構寸法を整理して分析する。

2. 主な研究成果

2.1 韓国の伝統建築分析

韓国の設計技術の分析方法については、文献が残っていないことから遺構分析を行った。分析対象になる遺構は Table 1 で 43 棟の国宝・重要文化財の建物を指定した。各建物の基準尺について調べると、朝鮮初期から 1900 年代まで年代によって用いられた尺度の時代的变化はない。高麗造営尺 (15 棟) が多く使われ、この他の尺の使用にはばらつきがある。造営尺から算出する寸法関係を調査すると (Table 2)、中央間、脇間、柱径、総間を造営尺から倍数を計算して整数倍に関して検討す

建物番号	建物名	建立年代	造當尺 (mm)	尺單位	建物番号	建物名	建立年代	造當尺 (mm)	尺單位
1	鳳停寺大雄殿	朝鮮初期	306.19		24	美黃寺大雄殿	1754 年	310.30	高麗營造尺、朝鮮營造尺
2	開心寺大雄殿	1484 年	308.00	高麗營造尺	25	佛甲寺大雄殿	1764 年	310.70	高麗營造尺
3	興國寺大雄殿	朝鮮中期	307.60		26	龍珠寺大雄寶殿	1790 年	306.00	
4	梵巖寺極樂殿	1605 年	308.00	高麗營造尺	27	佛會寺大雄殿	1790 年	307.20	高麗營造尺
5	梵魚寺大雄殿	1613 年	311.15		28	靈隱寺大雄寶殿	1805 年	324.54	
6	觀龍寺大雄殿	1618 年	311.70		29	大興寺千佛殿	1813 年	310.94	
7	傳燈寺大雄寶殿	1621 年	308.77	高麗營造尺	30	興天寺極樂寶殿	1853 年	302.33	
8	海院寺大寂光殿	1636 年	312.86-314.29		31	華溪寺大雄殿	1870 年	307.88	高麗營造尺
9	開原寺大雄寶殿	1636 年	308.90	高麗營造尺	32	新興寺大雄殿	1821 年	303.00	朝鮮末期
10	新興寺大雄殿	1657 年	316.64		33	興國寺大雄寶殿	1821 年	306.19	
11	威鳳寺普光明殿	1673 年	310.00 ~ 313.00	朝鮮營造尺、世宗尺、經國大典記錄、英祖改訂尺度	34	仙巖寺大雄殿	1824 年	307.91	高麗營造尺
12	銀海寺百興庵極樂殿	1677 年	314.13		35	普賢寺大雄殿	1855 年	313.97	
13	栗谷寺大雄殿	1679 年	314.00		36	普光寺大雄寶殿	1901 年	310.32 ~ 315.67	高麗營造尺、朝鮮營造尺、世宗尺、經國大典記錄、英祖改訂尺度
14	大非寺大雄殿	1685 年	310.70	高麗營造尺	37	上院寺大雄殿	1968 年	303.38	朝鮮末期
15	來蘇寺大雄寶殿	17 世紀	307.60-308.40	高麗營造尺	38	無為寺極樂寶殿	朝鮮初期	305.00	
16	龜龍寺大雄殿	1706 年	305.00		39	松廣寺下舍堂	朝鮮初期	298.00	
17	雲門寺大雄寶殿	1718 年	302.89		40	高山寺大雄殿	朝鮮初期	298.18 ~ 309.45 1984 年解体修理時の時 (推測)	高麗營造尺
18	佛影寺大雄寶殿	1725 年	298.40		41	法住寺圓通寶殿	1624 年	306.56	
19	石南寺大雄殿	1725 年	311.00		42	奉國寺寺光明殿	1674 年	311.85	
20	報德寺極樂寶殿	1726 年	313.00						
21	桐華寺大雄殿	1732 年	304.17		43	大興寺大光明殿	1841 年	308.13	高麗營造尺
22	奉元寺大雄殿	1748 年	303.00	朝鮮末期					
23	神雲寺懷堂庵大雄殿	1753 年	308.00	高麗營造尺					

建物 番号	中央商 (円)		協賛 (円)		往 住 D(円)	総額 (円)		中央商と協賛の 差 (円)			
	正面	側面	正面	側面		正面	側面	正面	側面		
1	15.34	9.58	14.25	9.94	1.63	43.55	28.47	29.25	19.03	0.75	0.13
2	11.98	11.84	11.93	7.10	13.0	35.84	26.15	23.91	18.99	0.05	4.69
3	16.04	11.97	15.98	11.97	1.71	48.00	39.93	32.02	23.95	0.06	0.00
4	12.00	10.00	10.00	5.00	1.75	37.00	31.00	22.00	15.00	2.00	5.00
5	15.00	17.17	11.3	7.00	1.28	32.00	21.17	26.30	24.17	3.70	1.00
6	13.80	13.80	8.46	8.00	1.45	39.00	20.00	20.00	16.50	0.00	0.00
7	8.95	11.03	9.08	6.62	1.31	27.11	24.27	18.03	17.65	0.13	4.41
8	10.46	6.85	7.00	7.10	1.33	24.46	12.06	17.46	13.95	3.64	0.25
9	14.00	9.05	12.15	8.18	1.91	38.30	25.41	26.15	17.23	1.85	0.87
10	18.00	13.89	12.00	8.06	2.00	42.00	30.00	30.00	21.95	6.00	5.82
11	12.00	12.46	12.00	7.04	1.71	36.00	26.53	24.00	19.50	0.00	5.43
12	12.00	9.00	10.00	6.50	1.40	32.00	22.00	22.00	15.50	2.00	2.50
13	12.00	8.00	11.00	7.00	1.61	34.00	22.00	23.00	15	1.00	1.00
14	12.00	9.85	11.00	7.05	1.44	34.00	23.95	23.00	16.90	1.00	2.81
15	15.89	12.00	12.00	8.00	1.72	29.89	28.00	27.89	20.00	3.89	4.00
16	17.08	12.00	11.00	8.00	1.45	39.08	28.00	28.00	20.00	6.08	0.00
17	20.82	16.61	15.11	11.45	1.55	52.02	39.05	42.42	28.06	5.22	1.16
18	15.37	9.41	10.03	10.00	1.30	35.43	29.58	25.40	19.50	5.34	0.67
19	12.05	13.53	10.05	6.36	1.58	32.15	26.25	22.10	19.89	2.00	7.17
20	15.00	7.62	9.00	8.29	1.40	33.00	24.00	24.00	15.91	6.00	0.87
21	16.10	12.00	12.00	8.19	1.40	40.10	28.37	28.10	20.10	4.10	3.81
22	9.25	7.63	8.18	8.16	2.00	25.61	23.95	17.43	17.59	1.07	0.52
23	14.00	9.79	10.00	8.13	1.78	34.00	26.06	24.00	17.92	4.00	1.66
24	12.17	10.00	12.03	8.00	1.76	36.23	26.00	24.00	18.00	0.14	2.00
25	11.96	7.90	11.93	8.01	1.67	35.82	23.93	23.98	15.91	0.03	0.12
26	13.60	12.00	12.00	8.00	1.44	37.60	28.00	25.60	20.00	1.60	4.00
27	12.00	10.00	10.00	6.00	1.40	32.00	22.00	22.00	16.50	0.00	0.00
28	11.22	11.29	9.93	6.63	0.96	31.11	24.56	21.18	17.92	1.32	4.66
29	11.97	8.08	7.98	7.99	1.96	27.94	24.05	19.96	16.06	3.99	0.00
30	9.00	6.00	9.00	6.00	2.18	27.00	18.00	18.00	12.00	0.00	0.00
31	9.00	9.00	8.90	6.00	1.94	26.80	21.00	17.90	15.00	0.10	3.90
32	16.17	12.15	12.23	8.19	1.15	40.63	28.53	28.40	20.34	3.94	3.95
33	9.76	8.00	9.24	7.00	1.27	28.24	22.00	19.00	15.00	0.52	1.00
34	14.46	10.72	14.54	10.97	1.22	43.54	32.66				

と脇間の差が1尺のもの(正面:建物番号13、14、43)(側面:建物番号13、33、37)、2尺のもの(建物番号4、12、19、42)(側面:建物番号24)というように、脇間に整数尺を加えて中央間を決定する方法が見いだされた。そこから、韓国の柱間の決定方法の1つに、中央間と脇間を同じ整数値で

計画した後、中央間を造営尺の整数倍加えて決めるものがあると推測できる。比例の法式に関する検討すると、中央間：脇間の比例を見ると、1.414:1(正面:1棟、側面:1棟)、3:2(正面:5棟、側面:4棟)、1:1(正面:16棟、側面:12棟)、2:1(正面:1棟、側面:2棟)、4:3(正面:5棟、側面:1棟)となり、1:1のものが多いことを分かった。

組物と組物の間の寸法について造営尺と倍数関係を検討すると以下のことを分かる(Table 3)。

1. 正面・側面とも同一のアイタで計画されているもの
完全に合致するもの:建物番号 3
整数倍に近いもの:建物番号 7、5、16、21、27、29、30、35
2. 正面・側面ともアイタで計画するが、それぞれのアイタは異なるもの
完全に合致するもの:なし
整数倍に近いもの:建物番号 2、24、26
3. 正面のみアイタを持っているもの
完全に合致するもの:建物番号 10、11、25、34
整数倍に近いもの:建物番号 2、4、8、17、18、19

Table 3. 建築家各技法

4. 側面のみアイタを持っているもの

完全に合致するもの: なし

整数倍に近いもの: 建物番号 13、31、33

韓国の建物計画技法に関するまとめをすると、比例法の 1:1 と修装幅、完数制の倍数で決める方法は全時代に見られる。また柱間比例は正面と側面で異なり、比例の数値が違うものが多い。一方、分析から得られた比例法の 1.13:1 は日本の建物には見られず、韓国の独特な方法といえる。そして、柱間の決定方法は 1 つではなく、比例法と修装幅の倍数、尺の整数倍など複数の方法が考えられ、これらを複合的に用いて構成していたと推測される。

2.2 日本の伝統建築分析

No	Name	No	Name
1	Amida-do hall 阿弥陀堂 (白水阿弥陀堂)	30	Amida-do of Shinchokoku-ji Temple 新長谷寺阿弥陀堂
2	Yakusi-do of Chuzen-ji Temple 中禅寺薬師堂	31	Shaka-do of Shinchokoku-ji Temple 新長谷寺釈迦堂
3	Amida-do of Nyoi-ji Temple 如意寺阿弥陀堂	32	Yakusi-do of Eihoku-ji Temple 栄福寺薬師堂
4	Kaizan-do of Todai-ji Temple 東大寺開山堂	33	Kannon-do of Shinkomyo-ji Temple 信光明寺観音堂
5	Amida-do of Myodo-ji Temple 明導寺阿弥陀堂	34	Dainichi-do of Shoren-ji Temple 正蓮寺大日堂
6	Hon-do of Raiko-ji Temple 来迎寺本堂	35	Yakusi-do of Zenko-ji Temple 善光寺薬師堂
7	Shin-do of Horyu-ji Temple 法隆寺新堂	36	Hon-do of Joko-ji Temple 定光寺本堂
8	Shaka-do of Zenpuku-in Temple 善福院釈迦堂	37	Amita-do of Saigan-ji Temple 西願寺阿弥陀堂
9	Miei-do of Murou-ji Temple 実生寺御影堂	38	Kannon-do of Johou-ji Temple 成法寺観音堂
10	Goma-do of Ishite-ji Temple 石手寺護摩堂	39	Hon-do of Chikurin-ji Temple 竹林寺本堂
11	Iwaya-do of Fudoin Temple 不動院岩屋堂	40	Hon-do of Matuo-ji Temple 松尾寺本堂
12	Hon-do of Jinkaku-ji Temple 神角寺本堂	41	Hon-do of Entu-ji Temple 円通寺本堂
13	Hon-do of Enpuku-ji Temple 円福寺本堂	42	Kongo-do of Engyo-ji Temple 円教寺金剛堂
14	Kannon-do 観音堂	43	Shaka-do of Onsho-ji Temple 遠照寺釈迦堂
15	Jizou-do of Enmei-ji Temple 延命寺地藏堂	44	Kannon-do of Gotoku-ji Temple 護国寺観音堂
16	Yakusi-do of Johokuin 常福院薬師堂	45	Amida-do of Uonuma Shrine 魚沼神社阿弥陀堂
17	Shariden of Engaku-ji Temple 円覚寺舍利殿	46	Yakusi-do of Isido-ji Temple 石堂寺薬師堂
18	Entuden of Jotoku-ji Temple 常徳寺円通殿	47	Kannon-do of Kiyomizu-dera Temple 清水寺観音堂
19	Jizo-do of Shofuku-ji Temple 正福寺地藏堂	48	Godai-do of Zuigan-ji Temple 瑞蔵寺五大堂
20	Buddha Hall of Seihaku-ji Temple 清白寺仏殿	49	Goma-do of Chomei-ji Temple 長命寺護摩堂
21	Yakusi-do of Kichijo-ji Temple 吉祥寺薬師堂	50	Aizen-do of Jizoin Temple 地藏院愛染堂
22	Kannon-do of Toshun-ji Temple 洞春寺観音堂	51	Buddha Hall of Tokei-ji Temple 旧東慶寺仏殿
23	Kannon-do of Enman-ji Temple 円満寺観音堂	52	Kaizan-do of Senpuku-ji Temple 泉福寺開山堂
24	Benten-do of Okunoin 奥之院弁天堂	53	Shoin-do of Manpuku-ji Temple 萬福寺松隠堂舍利殿
25	Kannon-do of Kannon-ji Temple 観音寺観音堂	54	Daihoden of Manpuku-ji Temple 萬福寺大雄宝殿
26	Kannon-do of Kyushoo-ji Temple 日社庵寺観音堂	55	Sosi-do of Manpuku-ji Temple 萬福寺祖师堂
27	Omi-do of Kotoku-ji Temple 広徳寺大御堂	56	Hutarasan Shrine 二荒山神社別宮本宮神社拝殿
28	Kannon-do of Horai-ji Temple 鳳来寺観音堂	57	Kaizan-do of Rinno-ji Temple 輪王寺開山堂
29	Daishi-do of Shinchokoku-ji Temple 新長谷寺大師堂	58	Yakusi-do 薬師堂

Table 4. 研究対象の遺構リスト

年 代	項 目 名	木 割 書
1 永禄五、天正二	1562、1574 年	水跡之注文
2 永禄五、天正二	1562、1574 年	ゆたさん仏殿
3 永禄五、天正二	1562、1574 年	日本様ノ木之勢之事
4 永禄五、天正二	1562、1574 年	日本様ノ木之勢
5 永禄五、天正二	1562、1574 年	日本様ノ木作之事
6 永禄五、天正二	1562、1574 年	内室之仏殿之注文之事
7 永禄五、天正二	1562、1574 年	常楽院仏殿 是はむかし之分
8 永禄五、天正二	1562、1574 年	雨打之事
9 永禄五、天正二	1562、1574 年	大智寺仏殿之注文
10 桃山	1573 - 1603 年	堂作り
11 桃山	1573 - 1603 年	唐様仏殿 (けんじ様)
12 文禄二年	1593 年	三間四脚堂ノ木くたき
13 慶長十三年	1608 年	堂配集、三間四脚堂之図
14 慶長十三年	1608 年	堂配集、雨打作
15 慶長十九年	1614 年	三間四脚堂ノつくりのたうの事
16 慶長十九年	1614 年	からやうの千ぶつてん之事
17 慶長十九年	1614 年	けんじんにんじやう三間四方のふつてんなり
18 慶長二十年	1615 年	からやうぶつてんの事けんじんしやうなり
19 慶長二十年	1615 年	ほんたうつくりの事
20 慶長二十年	1615 年	カラヤウノフツテンノ事ケンシンナリハシ
21 慶長二十年	1615 年	ミタウツクリノコトハシワウキマテ
22 寛永六年	1629 年	三間四方の日本やうのたうの事
23 寛永六年	1629 年	からやうのふつてんの事
24 寛永十年	1633 年	但ゆたなし
25 天正五、寛永年間	1577 年 1624 - 1644 年	三間佛傳
26 天正五、寛永年間	1577 年 1624 - 1644 年	廿五、唐様之仏殿
27 慶安四年	1651 年	本堂作之事
28 慶安四年	1651 年	仏殿ノコト
29 慶安四年	1651 年	はたウツクリ
30 慶安四年	1651 年	カラヤウノフツテンノコト
31 延宝五年 - 宝永 頃	1677 - 1710 年	三間仏殿
32 延宝五年 - 宝永 頃	1677 - 1710 年	雨打無三間仏殿
33 延宝五年 - 宝永 頃	1677 - 1710 年	三間四脚堂 内造
34 江戸時代	1603 - 1968 年	三間ぶつてん 但ゆたの事
35 江戸時代	1603 - 1968 年	いるかわの事
36 延寶二年	1674 年	三間社之事但し及流也
37 寛永二十年	1643 年	三 唐様之佛
38 元禄二年	1689 年	三間四脚堂
39 元禄二年	1689 年	三間仏殿
40 元禄十三年	1700 年	三間四方の堂 但しわきの左間に下障有もくろく
41 元禄十三年	1700 年	三間四方の障子 堂但し障子方堂也
42 延享三年	1746 年	佛殿之事
43 延享三年	1746 年	はたふ作之事
44 寶曆九年	1759 年	三間四脚堂木割
45 1700 年代後半 - 1800 年代初		堂 (三間四脚のものを)
46 明治八年	1875 年	三間四脚堂之事

Table 5. 研究対象の木割書

日本建築について分析をすると、中世から存在した「木割書」という技術書が残っている。それで中世から整備になっている設計技術について、その技術が実際に建物を建てる時に適用されている法式なのか確認をしたい。この分析から技術と遺構寸法の相関関係を把握する後、木割術を持っている当時の影響力を数値化することもできる。木割術は日本中世に出た技術であるが、本研究は基礎研究である技術の発生把握が目的ではなく、部材間の比例関係の分析が重要なので、明確な数値を分かることを考えて研究比較対象を全ての重要文化財に設定した。

研究方法は正面 3 間、側面 3 間の国宝、重要文化財の全 58 棟を対象とする (Table 4)。その中で、文化財修理工事報告書が発刊されたものから寸法を取得して分析資料として使用する。それを利用して木割書に記載されている比例と比較分析を行う。

日本の木割書は中世から近世にかけて成立した文書であるが、そこに記された技術はそれ以前からの無数の試みの結果であり、中世以前のもが含まれていると考えられる。その木割書の中で見

Basis No	Diameter of pillar (柱径)								Isot (一柱)							
	Raiko Hasira	Nuki(Nageshi)		Kasira(Nuki)		Dawa			Raiko Hasira	Nuki(Nageshi)		Kasira(Nuki)		Dawa		
		Height	Width	Height	Width	Height	Width			Height	Width	Height	Width	Height	Width	
1	none	0.63	1.67	0.58	0.42	none	none		none	1.01	2.67	0.92	0.68	none	none	
2	1.16	0.61	1.49	unknown	unknown	none	none		1.17	0.62	1.51	unknown	unknown	none	none	
3	1.09	0.51	0.28	0.56	0.36	none	none		1.75	0.82	0.45	0.90	0.57	none	none	
4	none	0.83	0.30	0.53	0.31	none	none		none	0.86	0.49	0.86	0.51	none	none	
5	1.04	0.61	1.39	0.51	0.30	none	none		2.11	1.23	2.81	1.04	0.61	none	none	
6	1.00	0.54	0.28	unknown	unknown	none	none		1.88	1.02	0.52	unknown	unknown	none	none	
7	none	0.80	0.61	0.82	0.68	none	none		none	0.28	0.22	0.29	0.24	none	none	
8	1.92	0.62	0.49	0.66	0.47	0.28	0.86		2.81	0.90	0.72	0.96	0.68	0.41	1.26	
9	1.08	0.55	0.32	0.59	0.34	none	none		0.53	0.27	0.16	0.29	0.17	none	none	
10	none	0.86	1.69	1.00	0.86	none	none		none	none	none	none	none	none	none	
	none	1.13	2.22	1.31	1.13	none	none		none	none	none	none	none	none	none	
11	1.25	0.80	unknown	0.86	unknown	none	none		1.06	0.68	unknown	0.73	unknown	none	none	
12	2.73	1.70	0.68	2.00	1.19	2.39	1.14		1.77	1.10	0.44	1.30	0.77	1.54	0.74	
13	none	0.54	0.58	0.58	0.45	none	none		none	0.70	0.75	0.75	0.58	none	none	
14	1.12	0.50	0.30	unknown	unknown	none	none		0.64	0.28	0.17	unknown	unknown	none	none	
15	1.12	0.71	0.39	0.90	0.46	0.38	1.06		2.23	1.42	0.77	1.80	0.92	0.76	2.10	
16	1.13	0.27	0.67	0.41	0.77	0.33	0.93		none	none	none	none	none	none	none	
17	1.56	0.55	0.22	0.57	0.35	0.23	0.60		3.34	1.18	0.46	1.21	0.75	0.50	1.29	
18	1.10	0.66	0.27	0.66	0.33	0.30	0.88		2.19	1.31	0.54	1.31	0.66	0.61	1.75	
19	1.24	unknown	unknown	1.01	0.58	none	none		2.15	unknown	unknown	1.75	1.00	none	none	
20	1.28	0.60	0.35	0.83	0.45	none	none		1.40	0.65	0.38	0.91	0.49	none	none	
21	1.05	0.47	0.49	0.45	0.77	none	none		none	none	none	none	none	none	none	
22	1.18	0.32	0.20	0.56	0.38	0.27	0.81		0.50	0.14	0.08	0.24	0.16	0.12	0.34	
23	1.13	0.78	0.25	0.82	0.44	0.44	1.13		2.04	1.40	0.46	1.49	0.79	0.79	2.04	
24	1.00	0.62	0.33	0.66	0.42	none	none		2.97	1.83	0.97	1.97	1.24	none	none	
25	1.00	0.54	0.23	0.38	0.48	none	none		1.30	0.70	0.30	0.49	0.62	none	none	
26	none	0.75	0.38	0.75	0.50	none	none		none	none	none	none	none	none	none	
27	1.13	0.70	0.34	0.77	0.45	0.36	0.99		1.97	1.22	0.59	1.35	0.79	0.63	1.73	
28	1.17	0.68	0.31	0.97	0.50	0.37	0.92		none	none	none	none	none	none	none	
29	none	0.61	0.39	unknown	unknown	none	none		none	0.20	0.13	unknown	unknown	none	none	
30	none	0.67	0.33	0.79	0.83	none	none		none	0.20	0.10	0.24	0.25	none	none	
31	none	0.58	0.35	0.85	0.83	none	none		none	0.18	0.11	0.27	0.26	none	none	
32	1.14	0.68	0.30	0.79	0.59	0.30	0.95		1.23	0.73	0.33	0.85	0.64	0.33	1.03	
33	1.07	0.65	0.31	0.73	0.36	0.33	0.86		1.94	1.19	0.56	1.33	0.65	0.59	1.56	
34	1.00	0.59	0.34	0.59	0.34	none	none		0.95	0.56	0.32	0.56	0.32	none	none	
35	1.31	0.62	0.25	0.81	0.38	0.38	0.93		1.17	0.55	0.22	0.72	0.33	0.33	0.83	
36	1.55	0.63	0.34	0.80	0.46	0.33	1.16		3.26	1.32	0.71	1.68	0.97	0.59	2.45	
37	1.14	0.69	0.33	0.78	0.44	0.32	0.89		none	none	none	none	none	none	none	
38	1.12	0.75	0.31	0.82	unknown	0.38	0.99		2.24	1.49	0.61	1.64	unknown	0.76	1.98	
39	1.13	0.68	0.36	0.85	0.65	none	none		1.06	0.63	0.34	0.79	0.51	none	none	
40	1.16	0.59	0.34	0.72	0.47	none	none		1.81	0.91	0.52	1.13	0.73	none	none	
41	1.16	0.67	0.36	0.78	0.36	0.33	0.84		2.03	1.18	0.64	1.37	0.64	0.58	1.48	
42	1.53	0.73	1.44	0.93	0.49	none	none		2.03	0.97	1.91	1.24	0.65	none	none	
43	1.37	0.60	0.67	0.64	0.41	none	none		2.51	1.11	1.23	1.17	0.74	none	none	
44	1.19	0.59	0.31	0.73	0.44	0.33	1.00		2.33	1.16	0.61	1.44	0.86	0.64	1.96	
45	1.07	0.76	1.41	0.80	0.50	0.44	1.00		0.99	0.70	1.30	0.74	0.46	0.41	0.92	
46	none	0.69	0.32	0.77	0.53	0.34	0.88		none	0.85	0.39	0.94	0.65	0.42	1.08	
47	1.18	0.92	0.33	1.06	0.47	none	none		2.33	1.63	0.65	2.09	0.93	none	none	
48	1.02	0.55	0.57	0.68	0.38	none	none		2.13	1.13	1.17	1.40	0.79	none	none	
49	none	0.27	0.59	0.27	0.59	none	none		1.12	0.36	0.62	0.78	0.30	none	none	
50	1.00	0.32	0.55	0.49	0.27	none	none		1.12	0.36	0.62	0.78	0.30	none	none	
51	1.71	0.67	0.33	0.80	0.49	0.36	0.89		4.00	1.57	0.77	1.87	1.13	0.83	2.07	
52	none	0.64	0.35	0.71	0.52	0.30	0.99		none	1.29	0.71	1.43	1.05	0.61	2.01	
53	none	0.70	0.28	0.84	0.37	0.46	0.83		none	none	none	none	none	none	none	
54	1.20	0.56	0.37	0.79	0.51	0.41	0.83		2.28	1.06	0.70	1.51	0.97	0.78	1.57	
55	1.34	1.18	0.49	0.93	0.63	none	none		0.80	0.71	0.29	0.55	0.38	none	none	
56	1.34	0.86	0.65	0.99	0.83	none	none		0.56	0.36	0.27	0.42	0.35	none	none	
57	1.06	0.69	0.25	0.67	0.33	none	none		0.84	0.55	0.20	0.53	0.26	none	none	
58	1.04	0.49	0.33	0.60	0.69	none	none		0.49	0.23	0.16	0.28	0.33	none	none	

Table 6. 平面比例分析

中央間、脇間と柱径の比例を木割の比例式と比較すると、中央間は正面と側面が同じ寸法で計画している建物が多く、正面の場合は木割術の 0.1D と 0.11D の比例と同じ比例になっているものは 16 個、9 個になっている。0.12D は 4 個と 0.15D はないことで数が少ないことを分かる。木割術ではない 0.08D、0.09D の場合は 9 個、5 個になって、全体的に柱間に対して柱径が小さくなった。側面は 0.1D、0.11D、0.12D、0.15D が 18、11、4、1 個で木割術と合致している。

脇間の場合は 0.12D、0.15D、0.16D の比例式に対して正面は 9、10、4 個が合致する結果で、側面は 10、12、4 個の数値が出た。

同じ平面計画に関して枝割の分析をすると、まず比例から見ると疎垂木になっている建物が 13 個で、それ以外のものの中でも木割術の枝割と合わないのが多い。

以上、平面寸法分析からは枝割に整数倍になるものが多く、木割術より柱径が小さくなっていることを分かった。また、各木割書に規定されている中央間 4 種類、脇間 3 種類比例式は適用されている建物の規模、年代と採用の相関関係が見られないことも確認した。

3. 研究業績

3.1 学術論文

SCIE 級：「A Study of the Design Method of Miruk-Jōn Hall Kumsan-Sa Temple in Korea-

て行く項目は、方三間規模の堂とし (Table 5)、遺構との寸法比較を考え、木割術と実寸法の関係を分析する。平面、軸部、組物部、屋根部の 4 つのカテゴリーで分けてそれぞれを構成する部材を分析する。平面を構成する中央間、脇間、裳階を柱径と枝割を基準して比例関係を分析すると、柱径から整数倍になるものは中央間の場合、正面 25 箇所、側面 24 箇所両方 17 箇所がある。等分倍になるのは 3 箇所、2 箇所、2 箇所である。脇間は正面、脇間、両方がそれぞれ 24、23、21 箇所、等分倍は 2、2、2 箇所である。裳階は 6、6、6 で全箇所が両方整数倍になっている。

枝割を基準にして平面比例計画を分析すると、単純に枝割の寸法を基準寸法として設定して、そこから整数倍になるのは中央間の正面は 32 箇所、側面 31 箇所、両方 29 箇所である。脇間は 27、26、25 箇所、等分倍は 1、1、1 になる。裳階の場合は正面 5、側面 5 箇所の結果が出た。

整数倍になっている数から分析すると平面比例については枝割で計画していることを分かった。寸法で適用する枝割より枝割が基準モジュールした可能性もあることも考えられる。

Through a Comparison with the Kiwari Method」, Sustainable Engineering and Science
2022、 14(8)、4846、金柄鎮*、小岩正樹、中川武

4. 研究活動の課題と展望

以上を踏まえて本研究は東アジア建築の設計原理について分析を続けて来た。まだ分析されていない日本の軸部、組物部、屋根部と中国、カンボジアの建築については今後の課題で残っている。中国にも日本と同じく技術書と遺構が残っているので、技術書の分析とその後に遺構と比較をする予定である。前述したようにまだ東アジアの設計原理をはっきり把握するのは難しいことであるが、この研究を通じて手掛かりを発見する基礎研究で意味を置く。